

①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift  
⑪ DE 3414247 A1

⑤1 Int. Cl. 3:  
A24C 5/34  
A 24 D 3/02  
G 01 B 13/08

②1 Aktenzeichen: P 34 14 247.9  
②2 Anmeldetag: 14. 4. 84  
④3 Offenlegungstag: 31. 10. 84

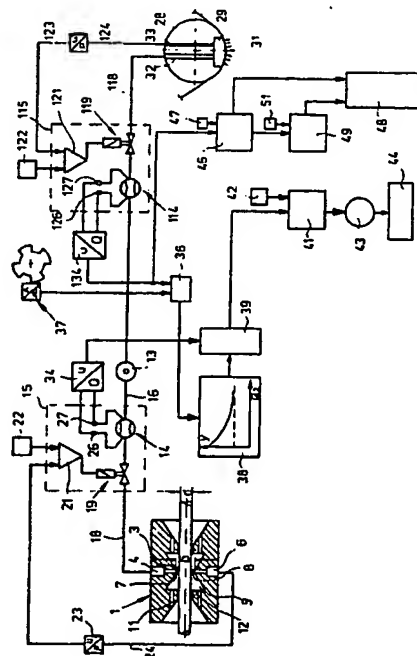
DE 3414247 A1

③0 Innere Priorität: ③2 ③3 ③1  
30.04.83 DE 33158665 03.09.83 DE 33319022  
⑦1 Anmelder:  
Hauni-Werke Körber & Co KG, 2050 Hamburg, DE

⑦2 Erfinder:  
Brand, Peter, 2000 Hamburg, DE; Lorenzen,  
Heinz-Christen, Dipl.-Ing., 2057 Wentorf, DE;  
Heitmann, Uwe; Menzel, Peter, Dipl.-Ing., 2050  
Hamburg, DE

⑤4 Verfahren und Vorrichtung zum Messen des Durchmessers von strang- oder stabförmigen Erzeugnissen der tabakverarbeitenden Industrie

Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zur Durchmesser-  
messung von Filtersträngen (2) mit poröser Umfangsfläche  
mittels eines pneumatischen Prüfsystems (19 bis 23 bzw. 119  
bis 123), welches den Druck der innerhalb einer Strangmeß-  
düse (1) gegen den Strang gerichteten Prüfluft konstant hält  
und Meßmittel (14) umfaßt, welche die in Abhängigkeit von  
Durchmesserschwankungen des Stranges variierende  
Durchflußmenge der Prüfluft erfassen. Auf gleiche Weise  
wird die Porosität des Umhüllungsmaterials (29) separat  
gemessen und bei der Bestimmung des Strangdurchmes-  
sers berücksichtigt.



DE 3414247 A1

1 Stw.: Strangdurchmesser messen-Meßdüse-Strangführung  
getrennt-Zusammenfassung - Hauni-Akte 1769  
Hamburg 80, den 17. Februar 1984

5                    P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Verfahren zum Messen des Durchmessers von strang- oder stabförmigen Erzeugnissen der tabakverarbeitenden Industrie, vorzugsweise eines mit porösem Umhüllungsmaterial versehenen  
10 Filterstranges, mit Hilfe eines gegen die Strangoberfläche gerichteten pneumatischen Prüfmittels, dadurch gekennzeichnet, daß der Druck des die Strangoberfläche beaufschlagenden Prüfmittels konstantgehalten wird und daß die in Abhängigkeit von Durchmesserschwankungen des Stranges variierende  
15 Durchflußmenge des Prüfmittels als Basis zur Gewinnung von Meßsignalen dient.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Prüfmittel gegen einen schmalen, ringförmig geschlossenen Teil der Außenfläche des Stranges geleitet wird, wobei  
20 der Druck des Prüfmittels so eingestellt ist, daß eine Verformung des Stranges ausgeschlossen ist.
3. Verfahren nach Anspruch 1 und/oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Prüfmittel unmittelbar nach dem Auftreffen  
25 auf die Strangoberfläche schlagartig auf Atmosphärendruck entspannt wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß vor dem Umhüllen des Stranges die Porosität des Umhüllungsmaterials pneumatisch erfaßt wird, indem  
30 der den Umhüllungstreifen beaufschlagende Prüfdruck konstantgehalten wird, wobei die in Abhängigkeit von Porositätschwankungen des Umhüllungstreifens variierende Durchflußmenge des Prüfmittels als Basis zur Gewinnung von Kompensationssignalen dient, welche mit den Durchmesserschwan-  
35 kungen des Stranges entsprechenden Durchflußmengensignalen des Prüfmittels verglichen werden.

1 Stw.: Strangdurchmesser messen-Meßdüse-Strangführung  
getrennt-Zusammenfassung - Hauni-Akte 1769  
Hamburg 80, den 17. Februar 1984

- 5 5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß  
beim Vergleich der den Porositätsschwankungen und Durchmes-  
serschwankungen entsprechenden Meßwerte für die Durchfluß-  
mengen des Prüfmittels unter Berücksichtigung einer aus den  
gegebenen Papierporositäten gebildeten Funktion  $Y=f(Q_2)$   
10 Meßsignale für den Durchmesser d des Stranges nach der Funk-  
tion

$$d = \frac{Q_{10} - Q_1}{Y(Q_2)}$$

15 gewonnen werden.

6. Verfahren nach Anspruch 4 und/oder 5, dadurch gekenn-  
zeichnet, daß die Kompensationssignale mit amplitudengetreu-  
er Verzögerung mit den  $Q_1$ -Signalen zusammengeführt werden.  
20

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch ge-  
kennzeichnet, daß die der Porosität des Umhüllungsstreifens  
entsprechenden Kompensationssignale mit vorgegebenen Maximum/  
Minimum-Signalen für die Porosität verglichen werden, bei  
25 deren Über- bzw. Unterschreitung Ausgangssignale gewonnen  
werden.

8. Vorrichtung zum Messen des Durchmessers von strang- oder  
stabförmigen Erzeugnissen der tabakverarbeitenden Industrie,  
30 vorzugsweise eines mit porösem Umhüllungsmaterial versehenen  
Filterstranges, mittels einer durch ein pneumatisches Prüf-  
system beaufschlagten Strangmeßdüse, dadurch gekennzeichnet,  
daß das pneumatische Prüfsystem Mittel (19, 21, 22, 23) zum  
Konstanthalten des Prüfdruckes sowie Meßmittel (14) zum Er-  
35 fassen der Durchflußmenge des Prüfmittels in Abhängigkeit  
von Durchmesserschwankungen des Stranges (2) aufweist.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß

1 Stw.: Strangdurchmesser messen-Meßdüse-Strangführung  
getrennt-Zusammenfassung - Hauni-Akte 1769  
Hamburg 80, den 17. Februar 1984

- 5 die Strangmeßdüse (1) eine schmale, den Strang (2) ringförmig umschließende Prüfkammer (3) aufweist, welche an das auf einen eine Verformung des Stranges ausschließenden Prüfdruck eingestellte Prüfsystem angeschlossen ist.
- 10 10. Vorrichtung nach Anspruch 8 und/oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Prüfkammer (3) über einen durch eine schneidenförmige Kante (7) begrenzten Prüfspalt (8) mit der Atmosphäre verbunden ist.
- 15 11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß in die Strangmeßdüse (1) eine ansich bekannte Strangführung derart integriert ist, daß zwischen der Prüfkammer (3) bzw. dem Prüfspalt (8) und einem sich parallel zum Strang erstreckenden, ringförmig angeordneten Führungsspalt (12) eine erweiterte Ringkammer (9) vorgesehen ist.
- 20 12. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Ringkammer (9) über Entlüftungsbohrungen (11) mit der Atmosphäre verbunden ist.
- 25 13. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Durchmesser des Führungsspaltes (12) kleiner ist als der Durchmesser des Prüfspaltes (8).
- 30 14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 13, gekennzeichnet durch ein pneumatisches Prüfsystem zur Beaufschlagung des Umhüllungstreifens (29) vor der Umhüllung mit Prüfluft, welches Mittel (119, 121, 122, 123) zum Konstanthalten des Prüfdruckes sowie Meßmittel (114) zum Erfassen der Durchflußmenge der Prüfluft in Abhängigkeit von Porositätsschwankungen des Umhüllungstreifens aufweist.
- 35 15. Vorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet,

1 Stw.: Strangdurchmesser messen-Meßdüse-Strangführung  
getrennt-Zusammenfassung - Hauni-Akte 1769  
Hamburg 80, den 17. Februar 1984

5 daß das Prüfsystem einen Signalgeber (134) zur Bildung von  
den Porositätsschwankungen entsprechenden Kompensationssig-  
nalen aufweist, welcher mit einer Rechnerschaltung (38, 39)  
verbunden ist, die außerdem mit einem Signalgeber (34) zur  
Bildung von den Durchmesserschwankungen des Stranges (2)  
10 entsprechenden Durchflußmengensignalen in Verbindung steht.

16. Vorrichtung nach Anspruch 14 und/oder 15, dadurch ge-  
kennzeichnet, daß der Signalgeber (134) mit einem Funktions-  
geber (38) zur Hinterlegung einer aus den gegebenen Papier-  
15 porositäten gebildeten Funktion und der Signalgeber (34) mit  
einem an den Ausgang des Funktionsgebers (38) angeschlosse-  
nen Rechenglied (39) verbunden ist.

17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 16, dadurch  
20 gekennzeichnet, daß der Signalgeber (134) mit auf Maximum/  
Minimum-Werte der die Porosität des Umhüllungsstreifens (29)  
repräsentierenden Durchflußmengen der Prüfluft eingestell-  
ten, Ausgangssignale abgebenden Schwellwertgliedern (46, 49)  
verbunden ist.

25

18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 17, dadurch  
gekennzeichnet, daß der Signalgeber (134) unter Zwischen-  
schaltung eines durch einen Taktgeber (37) gesteuerten Ver-  
zögerungsgliedes (36) mit dem Funktionsgeber (38) verbunden  
30 ist.

1 Stw.: Strangdurchmesser messen-Meßdüse-Strangführung  
getrennt-Zusammenfassung - Hauni-Akte 1769  
Hamburg 80, den 17. Februar 1984

5        Verfahren und Vorrichtung zum Messen des Durchmes-  
sers von strang- oder stabförmigen Erzeugnissen  
der tabakverarbeitenden Industrie-----

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Messen des Durch-  
messers von strang- oder stabförmigen Erzeugnissen der tabak-  
10 verarbeitenden Industrie, vorzugsweise eines mit porösem Um-  
hüllungsmaterial versehenen Filterstranges, mit Hilfe eines  
gegen die Strangoberfläche gerichteten pneumatischen Prüf-  
mittels.

15 Die Erfindung betrifft außerdem eine Vorrichtung zum Messen  
des Durchmessers von strang- oder stabförmigen Erzeugnissen  
der tabakverarbeitenden Industrie, vorzugsweise eines mit  
porösem Umhüllungsmaterial versehenen Filterstranges, mittels  
einer durch ein pneumatisches Prüfsystem beaufschlagten  
20 Strangmeßdüse.

Unter "stabförmigen Erzeugnissen" sind im hier vorliegenden  
Zusammenhang Zigaretten, Filterstäbe, Filterzigaretten und  
ähnliche Gegenstände vorgegebenen Durchmessers zu verstehen.

25 In erster Linie befaßt sich die vorliegende Erfindung jedoch  
mit der Durchmessermessung an strangförmigen Erzeugnissen,  
wie Zigaretten- und insbesondere Filtersträngen, die konti-  
nuierlich gefördert werden. Wenn im folgenden der Einfach-  
heit halber nur noch von strangförmigen Erzeugnissen die  
30 Rede ist, so sollen stabförmige Artikel der obengenannten  
Art jedenfalls nicht ausgeschlossen sein.

Bei der Herstellung von im Strangverfahren gefertigten Pro-  
dukten, wie z.B. Filterstäben, ist man bemüht, Durchmesser-  
schwankungen so gering wie möglich zu halten. Abweichungen  
35 bezüglich des Durchmessers eines Filterstranges sind inso-  
fern besonders schädlich, als bei aus Filterstopfen und Zi-  
garetten zusammengesetzten Mundstückzigaretten Stopfen und  
Zigaretten den gleichen Durchmesser haben müssen, damit ihre

1 Stw.: Strangdurchmesser messen-Meßdüse-Strangführung  
getrennt-Zusammenfassung - Hauni-Akte 1769  
Hamburg 80, den 17. Februar 1984

5 Vereinigung, beispielsweise durch ein Verbindungsblättchen, erfolgen kann, ohne daß Lücken zwischen dem Blättchen und dem Stopfen oder der Zigarette verbleiben, durch welche Nebenluft eindringen und die Raucheigenschaften verschlechtern könnte.

10 Herkömmliche Strangmeßdüsen (beispielsweise gemäß der britischen Patentschrift 1 521 116 der Anmelderin) zum Messen des Durchmessers eines mit einem praktisch gasundurchlässigen Umhüllungsmaterial versehenen Filterstranges arbeiten seit langer Zeit mit guten Ergebnissen hinsichtlich exakter

15 Singalgewinnung.

Die zunehmende Verwendung vorperforierten Belagpapiers zum Verbinden von Filterstopfen und Zigaretten erfordert jedoch den Einsatz von mehr oderweniger luftdurchlässigem, d. h. porösem Umhüllungsmaterial für die Filterkomponenten. Bei

20 der Verwendung derartigen Materials konnten auf Dauer keine sicheren Meßergebnisse mehr erhalten werden, d. h. geringe Durchmesserschwankungen des Filterstranges nicht mehr erfaßt und korrigiert werden.

25 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Meßvorrichtung anzugeben, die auch bei Verwendung hochporösen Umhüllungsmaterials des Filterstranges bzw. bei Porositätsschwankungen derartigen Umhüllungsmaterials exakte, für Steuerungszwecke besonders gut verwertbare Meßsignale liefert.

30

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der Druck des die Strangoberfläche beaufschlagenden Prüfmittels konstantgehalten wird und daß die in Abhängigkeit von Durchmesser-  
messerschwankungen des Stranges variierende Durchflußmenge

35 des Prüfmittels als Basis zur Gewinnung von Meßsignalen dient.

Gemäß einer besonders zweckmäßigen Ausgestaltung wird vorgeschlagen, daß das Prüfmittel gegen einen schmalen, ringförmig

3414247

1 Stw.: Strangdurchmesser messen-Meßdüse-Strangführung  
getrennt-Zusammenfassung - Hauni-Akte 1769  
Hamburg 80, den 17. Februar 1984

- 5 geschlossenen Teil der Außenfläche des Stranges geleitet wird, wobei der Druck des Prüfmittels so eingestellt ist, daß eine Verformung des Stranges ausgeschlossen ist. Durch diese spezielle Beaufschlagung des Stranges werden auch 10 ganz geringe Durchmesserschwankungen des Stranges in Form von differenzierten, weitgehend unverfälschten Meßsignalen erfaßt, d. h. auch bei hohen und insbesondere bei schwanken- 15 den Porositäten des Umhüllungsmaterials werden unerwünschte dieser Prüfluft am Entstehen gehindert. Unter einem schmalen Teil der Außenfläche des Stranges ist im erfindungsgemäßen Sinn ein Strangabschnitt in der Größen- 20 ordnung von weniger als etwa 5mm Breite zu verstehen, wobei sich für alle in der Praxis vorkommenden unterschiedlichen Porositäten des verwendeten Umhüllungsmaterials besonders dann klare Meßergebnisse an beaufschlagten Strangabschnitten 25 erzielen lassen, wenn deren Breite etwa im Bereich eines Millimeters liegt. Es ist zwar mit der US-PS 3 595 067 ebenfalls eine schmale Meßdüse bekanntgeworden, welche jedoch zur Füllkraftmessung 30 bestimmt ist, wobei Luft mit einer derartigen Stärke gegen den Strang geleitet wird, daß sich dieser verformt und die Verformung gemessen wird. Um eine Beeinflussung des Prüfdruckes außerhalb der eng be- 35 grenzten, schmalen Prüfzone auszuschließen, wird nach einem weiteren Vorschlag das Prüfmittel unmittelbar nach dem Auf- treffen auf die Strangoberfläche schlagartig auf Atmosphären- druck entspannt. Das geschilderte Verfahren nach der Erfindung führt zu völlig befriedigenden Ergebnissen, solange die Porosität des Umhül- 35 lungsmaterials oder die auftretenden Porositätsschwankungen nicht zu große Werte annehmen. Um auch bei extremen Porositätsschwankungen des Umhüllungs-



1 Stw.: Strangdurchmesser messen-Meßdüse-Strangführung  
 getrennt-Zusammenfassung - Hauni-Akte 1769  
 Hamburg 80, den 17. Februar 1984

5 materials, beispielsweise einer falschen, aufgelegten Bobine,  
 einwandfreie Meßsignale zu erhalten, oder um die Meßgenauig-  
 keit noch weiter zu erhöhen, wird gemäß einer vorteilhaften  
 Ausgestaltung vorgeschlagen, daß vor dem Umhüllen des Stran-  
 ges die Porosität des Umhüllungsmaterials pneumatisch erfaßt  
 10 wird, indem der den Umhüllungstreifen beaufschlagende Prüf-  
 druck konstantgehalten wird, wobei die in Abhängigkeit von  
 Porositätsschwankungen des Umhüllungstreifens variierende  
 Durchflußmenge des Prüfmittels als Basis zur Gewinnung von  
 Kompensationssignalen dient, welche mit den den Durchmesser-  
 15 schwankungen des Stranges entsprechenden Durchflußmengen-  
 signalen des Prüfmittels verglichen werden.

Zweckmäßigerweise werden nach einem weiteren Vorschlag beim  
 Vergleich der den Porositätsschwankungen und Durchmesser-  
 schwankungen entsprechenden Meßwerte für die Durchflußmen-  
 20 gen des Prüfmittels unter Berücksichtigung einer aus den  
 gegebenen Papierporositäten gebildeten Funktion  $Y=f(Q_2)$   
 Meßsignale für den Durchmesser  $d$  des Stranges nach der  
 Funktion

$$25 \quad d = \frac{Q_{10} - Q_1}{Y(Q_2)}$$

gewonnen.

Um die an verschiedenen, voneinander entfernten Meßstellen  
 gewonnenen Meßsignale jeweils bei der Auswertung gleichzei-  
 30 tig einem entsprechenden Strangabschnitt zuordnen zu können,  
 ist vorgesehen, daß die Kompensationssignale mit amplituden-  
 getreuer Verzögerung mit den  $Q_1$ -Signalen zusammengeführt  
 werden.

Nach einem zusätzlichen Verfahrensschritt werden die der Po-  
 35 rosität des Umhüllungstreifens entsprechenden Kompensations-  
 signale mit vorgegebenen Maximum/Minimum-Signalen für die  
 Porosität verglichen, bei deren Ober- bzw. Unterschreitung  
 Ausgangssignale gewonnen werden. Diese Ausgangssignale geben

1 Stw.: Strangdurchmesser messen-Meßdüse-Strangführung  
getrennt-Zusammenfassung - Hauni-Akte 1769  
Hamburg 80, den 17. Februar 1984

5 beispielsweise Auskunft darüber, ob eine falsche Bobine mit  
einem Umhüllungsstreifen zu groß oder zu kleiner Porosi-  
tät aufgelegt ist, wobei die entsprechenden Ausgangssignale  
als Stopp-Signale zum Anhalten der Maschine verwandt werden  
können.

10 Die Vorrichtung zur Durchführung des eingangs bezeichneten  
Verfahrens ist dadurch gekennzeichnet, daß das pneumatische  
Prüfsystem Mittel zum Konstanthalten des Prüfdruckes sowie  
Meßmittel zum Erfassen der Durchflußmenge des Prüfmittels  
15 in Abhängigkeit von Durchmesserschwankungen des Stranges auf-  
weist.

Eine insbesondere mit den vorstehend bezeichneten Meßmitteln  
mit Vorteil einsetzbare Ausgestaltung besteht darin, daß die  
Strangmeßdüse eine schmale, den Strang ringförmig umschlie-  
20 Bende Prüfkammer aufweist, welche an das auf einen eine Ver-  
formung des Stranges ausschließenden Prüfdruck eingestellte  
Prüfsystem angeschlossen ist. Auf diese Weise sind durch in  
tolerierbaren Grenzen erfolgende Porositätsschwankungen des  
Umhüllungsstreifens bewirkte Durchflußmengenschwankungen des  
25 Prüfmittels praktisch nicht feststellbar, so daß hochgenaue  
Meßsignale für den Durchmesser des Stranges gewonnen werden.

Um den Einfluß der Porosität des Umhüllungsmaterials auf den  
auf Konstanz geregelten Prüfdruck so gering wie möglich zu  
30 halten, d. h. einen derartigen Einfluß außerhalb der eigent-  
lichen Prüfzone abzuwenden, ist vorschlagsgemäß die Prüf-  
kammer über einen durch eine schneidenförmige Kante be-  
grenzten Prüfspalt mit der Atmosphäre verbunden.

Es wäre denkbar, die Strangmeßdüse unabhängig bzw. getrennt  
35 von der Strangführungsvorrichtung anzuordnen. Besonders  
zweckmäßig ist es jedoch, wenn vorschlagsgemäß in die Strang-  
meßdüse eine ansich bekannte Strangführung derart integriert  
ist, daß zwischen der Prüfkammer bzw. dem Prüfspalt und einem

1 Stw.: Strangdurchmesser messen-Meßdüse-Strangführung  
getrennt-Zusammenfassung - Hauni-Akte 1769  
Hamburg 80, den 17. Februar 1984

5 sich parallel zum Strang erstreckenden, ringförmig angeordneten Führungsspalt eine erweiterte Ringkammer vorgesehen ist. In dieser Ringkammer kann sich das Prüfmittel, beispielsweise Prüfluft, schlagartig entspannen und nach einem weiteren Vorschlag über die Ringkammer mit der Atmosphäre  
10 verbindende Entlüftungsbohrungen entweichen, so daß die Prüfluft den Führungsspalt zum Führen des Stranges umgeht.

Darüber hinaus ist gemäß einer zusätzlichen Ausgestaltung der Durchmesser des Führungsspalt kleiner als der Durchmesser des Prüfspaltes, womit erreicht wird, daß sich Ablagerungen in Form von Leimresten oder dergleichen nicht am  
15 Prüfspalt sondern am Führungsspalt absetzen, womit eine Verfälschung der Meßsignale ausgeschlossen ist.

20 Hochporöses Umhüllungspapier weist in der Regel auch sehr große Porositätschwankungen auf. Um auch bei der Verwendung derartigen Umhüllungspapiers Meßwertverfälschungen bei der Durchmesserbestimmung des Stranges auszuschließen, kann nach einem weiteren Vorschlag eine Anordnung getroffen werden,  
25 welche entweder alternativ zur vorgeschlagenen Strangmeßdüse gemeinsam mit einer herkömmlichen Strangmeßdüse oder in bevorzugter Anordnung gemeinsam mit der vorgeschlagenen Strangmeßdüse eingesetzt werden kann. Diese Anordnung besteht aus einem pneumatischen Prüfsystem zur Beaufschlagung  
30 des Umhüllungsstreifens vor der Umhüllung mit Prüfluft, welches ein Mittel zum Konstanthalten des Prüfdruckes sowie Meßmittel zum Erfassen der Durchflußmenge der Prüfluft in Abhängigkeit von Porositätsschwankungen des Umhüllungsstreifens aufweist.

35 Vorschlagsgemäß weist das Prüfsystem einen Signalgeber zur Bildung von den Porositätsschwankungen entsprechenden Kompensationssignalen auf, welcher mit einer Rechnerschaltung verbunden ist, die außerdem mit einem Signalgeber zur Bildung

1 Stw.: Strangdurchmesser messen-Meßdüse-Strangführung  
getrennt-Zusammenfassung - Hauni-Akte 1769  
Hamburg 80, den 17. Februar 1984

5 von den Durchmesserschwankungen des Stranges entsprechenden  
Durchflußmengensignalen in Verbindung steht.

Aus der zu erwartenden Schwankungsbreite herausragende Porositätsschwankungen, die auf eine falsche, aufgelegte Umhüllungsstreifenbobine schließen lassen, können nach einem zu-  
10 sätzlichen Vorschlag mit einer Anordnung erfaßt werden, bei  
der der Signalgeber für Porositätsschwankungen mit einem  
Funktionsgeber zur Hinterlegung einer aus den gegebenen Papierporositäten gebildeten Funktion und der Signalgeber für  
Durchmesserschwankungen mit einem an den Ausgang des Funk-  
15 tionsgebers angeschlossenen Rechenglied verbunden ist.

Um bei auf diese Weise erkannten extremen Porositätsschwankungen bzw. mit einer falschen Bobine bestückter Maschine entsprechend reagieren, d. h. beispielsweise die Maschine  
20 abschalten zu können, ist außerdem vorgesehen, daß der Signalgeber mit auf Maximum/Minimum-Werte der die Porositäten  
des Umhüllungsstreifens repräsentierenden Durchflußmengen  
der Prüfluft eingestellten, Ausgangssignale abgebenden  
Schwellwertgliedern verbunden ist.

25 Um aus den zu verschiedenen Zeiten an verschiedenen Stellen  
der Maschine gewonnenen Meßsignalen ein jeweils einem bestimmten Strangabschnitt zugeordnetes Ausgangssignal bilden  
zu können, ist der Signalgeber für Porositätsschwankungen  
unter Zwischenschaltung eines durch einen Taktgeber gesteu-  
30 erten Verzögerungsgliedes mit dem Funktionsgeber verbunden.

Der mit der Erfindung erzielte Vorteil besteht darin, daß  
vom sich ändernden Durchmesser linear abhängige Meßsignale  
gebildet werden, welche besonders gut für Steuerungszwecke,  
35 d. h. zur Beeinflussung von die Abmessungen des Stranges  
bestimmenden Arbeitsgängen verwendet werden können. Durch  
die Unempfindlichkeit des Meßsystems gegenüber Porositätsschwankungen des Umhüllungspapiers können außerdem selbst

1 Stw.: Strangdurchmesser messen-Meßdüse-Strangführung  
getrennt-Zusammenfassung - Hauni-Akte 1769  
Hamburg 80, den 17. Februar 1984

5 ganz geringe Durchmesserschwankungen des Stranges in Form  
von differenzierten, unverfälschten Meßsignalen erfaßt  
werden.

10

15

20

25

30

35

140

3414247

1 Stw.: Strangdurchmesser messen-Meßdüse-Strangführung  
getrennt-Zusammenfassung - Hauni-Akte 1769  
Hamburg 80, den 17. Februar 1984

5 Die Erfindung wird nachfolgend anhand von in der Zeichnung  
dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert.

Hierbei zeigt:

- 10 Figur 1 eine in ein schematisch angedeutetes Prüfsystem  
integrierte Strangmeßdüse zum Überwachen des  
Durchmessers eines Filterstranges,
- 15 Figur 2 eine mit dem Prüfsystem gemäß Figur 1 bei unter-  
schiedlich porösem Umhüllungsmaterial erhaltene  
Kennlinienschar von Meßsignalen,
- 20 Figur 3 eine Variante eines Durchmesserprüfsystems mit  
integriertem Prüfsystem zur Kompensation von Po-  
rositätsschwankungen des Umhüllungsmaterials  
und
- 25 Figur 4 eine auf den gesamten, theoretisch möglichen  
Durchmesserbereich eines Prüflings bezogene Kenn-  
linienschar von Meßsignalen für unterschiedliche  
Papierporositäten.

30

35

1 Stw.: Strangdurchmesser messen-Meßdüse-Strangführung  
getrennt-Zusammenfassung - Hauni-Akte 1769  
Hamburg 80, den 17. Februar 1984

Die in Figur 1 dargestellte Strangmeßdüse 1 zur Überwachung  
5 des Durchmessers bzw. Querschnittes eines mit porösem Um-  
hüllungsmaterial versehenen Filterstranges 2 ist Bestand-  
teil einer nicht weiter dargestellten Filterherstellmaschine  
und beispielsweise gemäß der GB-PS 1 521 116 einer derarti-  
gen Maschine auf bekannte Weise zugeordnet. Die Strangmeß-  
10 düse 1 ist mit einer den Filterstrang 2 ringförmig um-  
schließenden schmalen Prüfkammer 3 versehen, welche eine  
Anschlußbohrung 4 zum Zuführen von Prüfluft und eine An-  
schlußbohrung 6 zur Drucküberwachung aufweist. Die Prüf-  
kammer 3 ist beidseitig von Wandungen begrenzt, die in Rich-  
15 tung auf den Filterstrang 2 zu in eine schneidenförmige  
Kante 7 auslaufen, welche den Filterstrang 2 mit Abstand  
umschließt, so daß zwischen dem Filterstrang 2 und der  
Kante 7 ein Prüfspalt 8 gebildet wird. Der Prüfspalt 8 ver-  
bindet die Prüfkammer 3 zu beiden Seiten mit einer erwei-  
20 erten Ringkammer 9, die über Entlüftungsbohrungen 11 mit  
der Atmosphäre in Verbindung steht. Darüber hinaus weist  
die Strangmeßdüse 1 beidseitig an den der Prüfkammer 3 gegen-  
überliegenden Seiten der Ringkammer 9 einen ringförmig um  
den Filterstrang 2 verlaufenden Führungsspalt 12 auf, des-  
25 sen Durchmesser kleiner ist als der Durchmesser des Prüf-  
spaltes 8 im Bereich der Prüfkammer 3, so daß sich evtl.  
Leimreste immer am Führungsspalt und nicht am Prüfspalt ab-  
setzen.

Die Strangmeßdüse 1 ist an ein pneumatisches Prüfsystem an-  
30 geschlossen, das von einer Druckquelle 13 mit einem Vordruck  
in der Größenordnung von etwa 2 bis 5 bar gespeist wird.

Das Prüfsystem enthält beispielsweise ein handelsübliches  
Gerät 15 des Typs FC 262 der Firma TYLAN, Carson, USA und um-  
faßt ein Meßmittel in Form eines Durchflußmengenmessers 14,  
35 der über eine Speiseleitung 16 mit der Druckquelle 13 ver-  
bunden ist, sowie Mittel zum Konstanthalten des Prüfdruckes  
in der Strangmeßdüse 1 in Form eines eingangsseitig durch ei-  
nen Leitungszweig 17 mit dem Durchflußmengenmesser 14 und

1 Stw.: Strangdurchmesser messen-Meßdüse-Strangführung  
getrennt-Zusammenfassung - Hauni-Akte 1769  
Hamburg 80, den 17. Februar 1984

- ausgangsseitig durch einen Leitungszweig 18 der Speiselei-  
5 tung 16 mit der Strangmeßdüse 1 verbundenen elektrischen  
Stellventils 19 und eines elektrischen Reglers 21, welcher  
ausgangsseitig mit dem Stellventil 19 und eingangsseitig  
mit einem Sollwertgeber 22 zur Vorgabe eines Solldruckes  
sowie mit einem Druckspannungswandler 23 in Verbindung  
10 steht, welcher über eine Prüfleitung 24 den in der Strang-  
meßdüse 1 herrschenden Istwert des Prüfdruckes erhält, in  
einen entsprechenden Spannungswert umwandelt und danach dem  
Regler 21 zuführt.
- 15 Die Wirkungsweise des Prüfsystems ist wie folgt:  
Ausgehend von einem bestimmten Standardquerschnitt bzw.  
Standarddurchmesser des Filterstranges 2 durchläuft der Fil-  
terstrang die Strangmeßdüse 1, wobei eine diesem Standard-  
querschnitt entsprechende Prüfluftmenge der Strangmeßdüse 1  
20 von der Druckquelle 13 über den Durchflußmengenmesser 14 und  
das Stellventil 19 zugeführt wird, wobei sich in der Prüf-  
kammer 3 ein konstanter Druck - im Ausführungsbeispiel in  
der Höhe von etwa 10mbar - einstellt. Die die Strangmeßdü-  
se 1 durchströmende Prüfluft beaufschlagt den Filterstrang 2  
25 mit diesem konstanten Prüfdruck lediglich auf einem schma-  
len, der Breite der Prüfkammer 3 entsprechenden Ringstrei-  
fen, so daß auf diesem schmalen Ringstreifen selbst bei Po-  
rositätsänderungen eines hochporösen Umhüllungsmaterials  
keine eine einwandfreie Meßsignalbildung störenden Verände-  
30 rungen der Durchflußmenge der Prüfluft auftreten. Nach dem  
Auftreffen auf die Strangoberfläche strömt die Prüfluft pa-  
rallel zum Strang aus der Prüfkammer 3 in die erweiterte  
Ringkammer 9, wobei sie sich nach Umströmen der schneiden-  
förmigen Kante 7 schlagartig auf Atmosphärendruck entspannt,  
35 d. h. es wird eine längerdauernde Drucksenkungsphase ver-  
hindert, während welcher die Prüfluft sonst wie bei den be-  
kannten Prüfeinrichtungen unter Druck ebenfalls durch das  
poröse Umhüllungsmaterial hindurchtreten und die Meßsignale



1 Stw.: Strangdurchmesser messen-Meßdüse-Strangführung  
getrennt-Zusammenfassung - Hauni-Akte 1769  
Hamburg 80, den 17. Februar 1984

nachträglich noch verfälschen könnte. Die Beaufschlagung  
5 des Filterstranges 2 bleibt somit bei konstantgehaltenem  
Prüfdruck scharf auf die durch die Prüfkammer 3 gebildete  
schmale Zone der Strangoberfläche begrenzt. Die auf Atmos-  
phärendruck entspannte Prüfluft strömt aus der Ringkammer 9  
über die Entlüftungsbohrungen 11 ins Freie.  
10 Der in der Prüfkammer 3 konstantgehaltene Prüfdruck wird  
auch bei sich änderndem Strangdurchmesser des Filterstran-  
ges 2 auf Konstanz geregelt. Es sei angenommen, daß sich  
der Querschnitt des Filterstranges 2 verringert, so daß  
mehr Luft über den Prüfspalt 8 aus der Prüfkammer 3 in die  
15 Ringkammer 9 abströmen kann. Der dabei auftretende kurz-  
fristige Druckabfall wird durch den Druckspannungswandler 23  
erfaßt und in ein entsprechendes elektrisches Signal umge-  
wandelt, welches auf den Regler 21 gegeben wird. Dieser  
vergleicht das Istsignal des Prüfdruckes mit dem vom Soll-  
20 wertgeber 22 anstehenden Sollsignal des Prüfdruckes, bildet  
daraus ein Differenzsignal, welches als Stellsignal auf das  
Stellventil 19 gegeben wird. Das Stellsignal veranlaßt das  
Stellventil 19 zu einer größeren Öffnung seines Durchfluß-  
querschnittes, so daß eine größere Prüfluftmenge in die  
25 Prüfkammer 3 der Strangmeßdüse 1 einströmt, bis der Prüf-  
druck wieder seine vorgesehene Höhe erreicht. Die in Ab-  
hängigkeit von dem verminderten Strangdurchmesser vom  
Stellventil 19 durchgelassene größere Prüfluftmenge wird  
vom Durchflußmengenmesser 14 als veränderte Durchflußmenge Q  
30 in Litern pro Minute erfaßt und in einen entsprechenden  
Spannungswert (V) umgerechnet. Dieser dem Strangdurchmesser  
entsprechende Spannungswert wird an den Anschlußklemmen 26,  
27 des Durchflußmengenmessers 14 abgegriffen und auf be-  
kannte Art beispielsweise zu Steuerungszwecken weiterver-  
35 wertet, indem z.B. eine Formatleiste der Filterstrangma-  
schine in ihrer Stellung so verändert wird, daß der Sträng-  
durchmesser wieder seinen vorbestimmten Wert erreicht.

1 Stw.: Strangdurchmesser messen-Meßdüse-Strangführung  
getrennt-Zusammenfassung - Hauni-Akte 1769  
Hamburg 80, den 17. Februar 1984

- 5 In Figur 2 sind beispielhaft drei Kennlinien  $K_1$ ,  $K_2$ ,  $K_3$  für  
drei unterschiedlich poröse Umhüllungspapiere dargestellt,  
wobei die höherliegenden Kennlinien jeweils einer höheren  
Porosität des Umhüllungspapiers entsprechen und somit ins-  
gesamt auch jeweils eine höhere Prüfluftmenge  $Q$  im gesamten  
10 Prüfbereich erfordern. Aus dem Diagramm ist eindeutig zu er-  
kennen, daß für alle im zehntel und hundertstel Millimeter-  
bereich liegenden Strangunregelmäßigkeiten des auf der Abs-  
zisse eingetragenen Strangdurchmessers  $d$  in Millimetern bei  
allen Kennlinien  $K_1$  bis  $K_3$  die entsprechenden Durchflußmen-  
15 gen  $Q$  der Prüfluft eine lineare Abhängigkeit vom Strang-  
durchmesser aufweisen und damit jeweils gerade Kennlinien  
 $K_1$  bis  $K_3$  ergeben, diese Meßsignale sich somit besonders  
gut für die steuerungstechnische Weiterverarbeitung eignen.
- 20 Die in Figur 3 dargestellte Variante eines Prüfsystems zur  
Durchmesserbestimmung des Stranges umfaßt zusätzlich zu dem  
bereits anhand der Figur<sup>1</sup> beschriebenen Prüfsystem weitere  
Oberwachungs- und Meßmittel zur Porositätsmessung des Umhül-  
lungsstreifens, wobei diejenigen Elemente, die denen der Fi-  
25 gur 1 entsprechen, mit gleichen, um hundert erhöhten Bezugs-  
zahlen versehen und nicht nochmal besonders beschrieben sind.

Dieses Prüfsystem beinhaltet zusätzlich einen zylindrischen  
Führungskörper 28, um den der Umhüllungsstreifen 29 über ei-  
30 nen Umschlingungswinkel von mehr als  $90^\circ$  herumgeführt ist.  
Der Umhüllungsstreifen 29 wird dabei über eine Prüfkammer 31  
des Führungskörpers 28 hinwegbewegt, welche über eine An-  
schlußbohrung 32 mit dem Stellventil 119 und über eine An-  
schlußbohrung 33 mit dem Druck-Spannungs-Wandler 123 ver-  
35 bunden ist. Die Versorgung der Prüfkammer 31 mit Prüfluft  
erfolgt durch die zugleich mit der Prüfkammer 3 der Strang-  
meßdüse 1 verbundenen Druckquelle 13. Die am Durchflußmen-  
genmesser 14 für die Strangmeßdüse 1 gewonnenen, an den

1 Stw.: Strangdurchmesser messen-Meßdüse-Strangführung  
getrennt-Zusammenfassung - Hauni-Akte 1769  
Hamburg 80, den 17. Februar 1984

5 Anschlußklemmen 26, 27 abgegriffenen Meßwerte für die Durch-  
flußmenge der Prüfluft werden von einem Signalgeber in Form  
eines Durchflußmengen-Spannungs-Wandlers 34 als  $Q_1$ -Signal  
abgegeben. Entsprechend wird von den Meßmitteln für den Um-  
hüllungsstreifen ein Mengensignal  $Q_2$  von einem entsprechen-  
10 den Signalgeber in Form eines Durchflußmengen-Spannungs-Wand-  
lers 134 abgegeben. Das Mengensignal  $Q_2$  wird einem Verzöge-  
rungsglied 36 zugeführt, welches außerdem Signale von einem  
Taktgeber 37 erhält. Die auf diese Weise amplitudengetreu  
verzögerten  $Q_2$ -Signale werden vom Verzögerungsglied 36 ei-  
15 nem Funktionsgeber 38 zugeführt, in dem eine empirisch er-  
mittelte Funktion  $Y=f(Q_2)$  hinterlegt ist. Diese Funktion  
gibt die Steigung aller Kennlinien einer in Figur 4 darge-  
stellten Kennlinienschar von über den gesamten, theoretisch  
möglichen Durchmesserbereich eines Prüflings gewonnenen Meß-  
20 signalen für unterschiedliche Papierporositäten wieder. Aus  
Figur 4 ist zu ersehen, daß die Gerade  $Q_2_0$  ein luftundurch-  
lässiges Umhüllungsmaterial betrifft, da bei der auf der  
Abszisse eingetragenen Markierung  $d=0$ , d. h. der Prüfspalt 8  
wäre durch den Strang verschlossen, durch das Umhüllungs-  
25 pier keine Prüfluft  $Q_2_0$  entweicht. Die darüberliegenden  
Geraden  $Q_2_1$  bis  $Q_2_3$  geben eine steigende Porosität des  
Umhüllungsmaterials wieder, was bedeutet, daß bei geschlos-  
senem Prüfspalt 8 eine umso größere Luftmenge durch den Um-  
hüllungsstreifen dringt, je poröser das Umhüllungsmaterial  
30 ist. Weiterhin ist zu ersehen, daß bei kleiner werdendem  
Durchmesser  $d$  des Stranges die die  $Q_1$ -Signale verfälschenden  
porositätsbedingten Durchflußmengen im Vergleich zueinander  
immer kleiner werdende Unterschiede aufweisen, bis sich  
schließlich im Null-Punkt der Abszisse (bei einem Strangdurch-  
35 messer  $d=0$ ) alle Geraden in einem Punkt auf der Ordinate  
schneiden, d. h. Prüfluft nur noch axial durch den Prüfspalt  
8 entweicht. Aus den vom Funktionsgeber 38 abgegebenen Funk-  
tionswerten  $Y(Q_2)$  kann beispielsweise ersehen werden, ob

1 Stw.: Strangdurchmesser messen-Meßdüse-Strangführung  
getrennt-Zusammenfassung - Hauni-Akte 1769  
Hamburg 80, den 17. Februar 1984

5 eine Bobine mit Umhüllungspapier der vorbestimmten Porosität aufgelegt ist oder nicht.

Aus den einem Rechenglied 39 zugeführten, der Durchflußmenge  $Q_1$  entsprechenden Signalen sowie den Signalen nach der empirisch ermittelten Funktion  $Y(Q_2)$  werden rechnerisch die  
10 jeweiligen Durchmesserwerte des Stranges nach der Formel

$$d = \frac{Q_1 - Q_1}{Y(Q_2)}$$

15 ermittelt, worin bedeuten:

d Strangdurchmesser

$Q_1$  Durchflußmenge bei einem Strangdurchmesser  $d=0$

$Q_1$  die Durchflußmenge für Strangdurchmesser  $d>0$  bis  $D$   
20  $Y(Q_2)$  Werte für die Steigung der Kennlinien für die von unterschiedlichen Papierporositäten abhängigen Durchflußmenge  $Q_2$ .

Die von der Rechnerschaltung in Form des Funktionsgebers 38 bzw. des Rechengliedes 39 durchgeführten Rechenoperationen  
25 können von einem handelsüblichen Rechnerbaustein, beispielsweise des Typs AIM 65 der Firma Rockwell ausgeführt werden. Die auf diese Weise ermittelten Durchmesserwerte  $d$  werden einem PID-Regler 41 zugeführt, welcher außerdem ein Sollwertsignal von einem Sollwertgeber 42 erhält. Der PID-Regler  
30 41 gibt ein Ausgangssignal an einen Servomotor 43, welcher die Klebleiste einer Klebkammer 44 entsprechend verstellt, um den Durchmesser des Stranges entweder zu verkleinern oder zu vergrößern.

Die Signale für die Durchflußmenge  $Q_2$  werden außerdem unver-  
35 zögert auf ein Schwellwertglied 46 gegeben, dem von einem Sollwertgeber 47 ein Sollwert  $Q_{MIN}$  zugeführt wird, wobei im Fall einer Unterschreitung dieses Sollwertes durch  $Q_2$  durch ein entsprechendes Ausgangssignal eine Schaltein-

1 Stw.: Strangdurchmesser messen-Meßdüse-Strangführung  
getrennt-Zusammenfassung - Hauni-Akte 1769  
Hamburg 80, den 17. Februar 1984

5 richtung 48 aktiviert wird, um beispielsweise ein Warnsignal  
auszulösen oder die gesamte Maschine stillzusetzen. Darüber  
hinaus werden die Durchflußmengenwerte  $Q_2$  auf ein Schwell-  
wertglied 49 gegeben, welches von einem Sollwertgeber 51  
einen Sollwert  $Q_{MAX}$  erhält. Bei Überschreitung dieses Soll-  
10 wertes durch  $Q_2$  wird ebenfalls durch ein entsprechendes Aus-  
gangssignal die Schalteinrichtung 48 zwecks Warnung bzw.  
Stillsetzung der Maschine aktiviert.

15 Bei nur einmaliger Messung der Porosität des Umhüllungs-  
streifens nach jedem Auflegen einer neuen Bobine kann  
auch ein einziges Prüfsystem der beschriebenen Art vorge-  
sehen sein, welches kurzzeitig zur Prüfung der Hüllstreifen-  
porosität umgeschaltet wird, und im übrigen der Durchmesser-  
20 prüfung vorbehalten bleibt. Auf diese Weise wird eine  
Bobine, deren Porosität von der jeweils geforderten Norm  
abweicht, automatisch rechtzeitig erkannt.

25

30

35

- 21.  
- Leerseite -

Nummer:

34 14 247

Int. Cl.<sup>3</sup>:

A 24 C 5/34

Anmeldetag:

14. April 1984

Offenlegungstag:

31. Oktober 1984

Fig.1

